

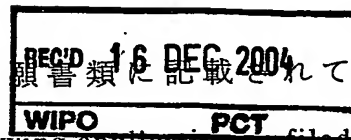
PCT/JP 2004/014005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 4 0 6 0 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 4 0 6 0 1]

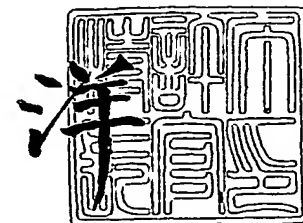
出 願 人
Applicant(s): 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 PA106530
【提出日】 平成15年 9月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F28F 01/00
F28F 01/40
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県大里郡江南町大字千代字東原 3 9 番地 株式会社ゼクセル
ヴァレオクライメートコントロール内
【氏名】 加藤 宗一
【特許出願人】
【識別番号】 500309126
【氏名又は名称】 株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール
【代理人】
【識別番号】 100082784
【弁理士】
【氏名又は名称】 森 正澄
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 017536
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0017421

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画するコルゲート型のインナーフィンとを備え、前記インナーフィンの頂部は、前記チューブ本体部の内面にろう付けした偏平型のチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、

前記インナーフィンの頂部と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材は、前記チューブ本体部を構成する第 1 素材にはクラッドせずに、前記インナーフィンを構成する第 2 素材にクラッドしたことを特徴とする熱交換チューブ。

【請求項 2】

前記第 2 素材における前記ろう材のクラッド層の厚さは、前記第 2 素材の板厚に対し、その割合が 5～10%であることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換チューブ。

【請求項 3】

前記第 2 素材の板厚が 0.1 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の熱交換チューブ。

【請求項 4】

前記第 2 素材の板厚が 0.05～0.07 mm であることを特徴とする請求項 3 記載の熱交換チューブ。

【請求項 5】

前記第 1 素材の板厚が 0.25 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 6】

前記第 1 素材の板厚が 0.18～0.24 mm であることを特徴とする請求項 5 記載の熱交換チューブ。

【請求項 7】

当該チューブの厚さが 1.2 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 8】

当該チューブの厚さが 0.8～1.2 mm であることを特徴とする請求項 7 記載の熱交換チューブ。

【請求項 9】

当該チューブの幅が 16 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 10】

当該チューブの幅が 12～16 mm であることを特徴とする請求項 9 記載の熱交換チューブ。

【請求項 11】

前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が 0.559 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 12】

前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が 0.254 mm～0.559 mm であることを特徴とする請求項 11 記載の熱交換チューブ。

【請求項 13】

前記インナーフィンの頂部のピッチは、1.0 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 14】

当該チューブの外郭となる前記第 1 素材の表面には、Al-Zn 合金層を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 15】

前記インナーフィンの頂部がフラットであることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のい

れか記載の熱交換チューブ。

【請求項 16】

前記第2素材の幅方向の端部は、前記第2素材にクラッドしたろう材にて前記第1素材とろう付けしたことを特徴とする請求項1乃至15のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 17】

前記第1素材の幅方向の両端部は、当該チューブの幅方向における一方の端部において前記第2素材の幅方向の端部を挟みつつ互いに離れることがないように係合してろう付けしたことを特徴とする請求項16記載の熱交換チューブ。

【請求項 18】

前記インナーフィンの頂部と頂部との間の部位は、当該チューブの幅方向の中心軸に対して非垂直であることを特徴とする請求項1乃至17のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 19】

当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され、

前記炉中ろう付けにおいては、前記第2素材にクラッドしたろう材が、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにしたことを特徴とする請求項1乃至18のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 20】

前記第2素材にクラッドしたろう材は、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が高いことを特徴とする請求項19記載の熱交換チューブ。

【請求項 21】

前記第2素材にクラッドしたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することを特徴とする請求項19記載の熱交換チューブ。

【請求項 22】

前記インナーフィンにて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の流路の相当直径の全体平均よりも大きいことを特徴とする請求項19乃至21のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 23】

媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画するコルゲート型のインナーフィンとを備え、前記インナーフィンの頂部は、前記チューブ本体部の内面にろう付けした扁平型のチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、

当該チューブの厚さが1.2 mm以下、

当該チューブの幅が16 mm以下、

前記チューブ本体部を構成する第1素材の板厚が0.25 mm以下、

前記インナーフィンを構成する第2素材の板厚が0.10 mm以下、

前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が0.559 mm以下であることを特徴とする熱交換チューブ。

【請求項 24】

前記第2素材の板厚が0.05～0.07 mmであることを特徴とする請求項23記載の熱交換チューブ。

【請求項 25】

前記第1素材の板厚が0.18～0.24 mmであることを特徴とする請求項23又は24記載の熱交換チューブ。

【請求項 26】

当該チューブの厚さが 0.8～1.2 mmであることを特徴とする請求項 23 乃至 25 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 27】

当該チューブの幅が 12～16 mmであることを特徴とする請求項 23 乃至 26 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 28】

前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が 0.254 mm～0.559 mmであることを特徴とする請求項 23 乃至 27 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 29】

前記インナーフィンの頂部のピッチは、1.0 mm以下であることを特徴とする請求項 23 乃至 28 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 30】

当該チューブの外郭となる前記第 1 素材の表面には、Al-Zn 合金層を設けたことを特徴とする請求項 23 乃至 29 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 31】

前記インナーフィンの頂部がフラットであることを特徴とする請求項 23 乃至 30 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 32】

前記第 2 素材の幅方向の端部は、前記第 1 素材とろう付けしたことを特徴とする請求項 23 乃至 31 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 33】

前記第 1 素材の幅方向の両端部は、当該チューブの幅方向における一方の端部において前記第 2 素材の幅方向の端部を挟みつつ互いに離れることがないように係合してろう付けしたことを特徴とする請求項 32 記載の熱交換チューブ。

【請求項 34】

前記インナーフィンの頂部と頂部との間の部位は、当該チューブの幅方向の中心軸に対して非垂直であることを特徴とする請求項 23 乃至 33 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 35】

当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され、

前記流路の内部には、前記インナーフィンの頂部と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材を設け、

前記炉中ろう付けにおいては、前記流路の内部に設けたろう材が、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く熔融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにしたことを特徴とする請求項 23 乃至 34 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 36】

前記流路の内部に設けたろう材は、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が低いことを特徴とする請求項 35 記載の熱交換チューブ。

【請求項 37】

前記流路の内部に設けたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く熔融することを特徴とする請求項 35 記載の熱交換チューブ。

【請求項 38】

前記インナーフィンにて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の

流路の相当直径の全体平均よりも大きいことを特徴とする請求項 35 乃至 37 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 39】

媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画する流路区画体と備え、前記流路区画体は、前記チューブ本体部の内面にろう付けしたチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、

当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され

、前記流路の内部には、前記流路区画体と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材を設け、

前記炉中ろう付けにおいては、前記流路の内部に設けたろう材が、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く熔融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにしたことを特徴とする熱交換チューブ。

【請求項 40】

前記流路区画体は、コルゲート型のインナーフィンであり、前記チューブ本体部の内面には、前記インナーフィンの頂部をろう付けしたことを特徴とする請求項 39 記載の熱交換チューブ。

【請求項 41】

前記流路区画体は、前記チューブ本体部を構成する素材を成形してなるビードであり、前記チューブ本体部の内面には、前記ビードの頂部をろう付けしたことを特徴とする請求項 39 記載の熱交換チューブ。

【請求項 42】

前記流路の内部に設けたろう材は、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が低いことを特徴とする請求項 39 乃至 41 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 43】

前記流路の内部に設けたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から熔融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く熔融することを特徴とする請求項 39 乃至 41 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 44】

前記流路区画体にて区画された前記流路の相当直径が 0.559 mm 以下であることを特徴とする請求項 39 乃至 43 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【請求項 45】

前記流路区画体にて区画された前記流路の相当直径が 0.254 mm～0.559 mm であることを特徴とする請求項 44 記載の熱交換チューブ。

【請求項 46】

前記流路区画体にて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の流路の相当直径の全体平均よりも大きいことを特徴とする請求項 39 乃至 45 のいずれか記載の熱交換チューブ。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換チューブ

【技術分野】

【0001】

本発明は、その流路を流通する媒体が当該チューブに伝わる熱にて熱交換をする熱交換チューブに関する。

【背景技術】

【0002】

冷凍サイクルに用いられる放熱器やエバポレータ等の熱交換器としては、扁平型の熱交換チューブとコルゲート型の放熱フィンとを交互に積層してコアをなすとともに、チューブの端部をタンクに接続してなるものが知られている。冷媒は、タンクから熱交換器の内部に取り入れられて、コアに伝わる熱にて熱交換をしつつ熱交換チューブを流通した後、タンクから外部に排出される。また、このような熱交換器は、熱交換チューブ、フィン、タンク等の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造されている。

【0003】

この種の熱交換器に用いられる熱交換チューブは、特許文献1乃至33にも開示されている。熱交換チューブは、媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部の内部にコルゲート型のインナーフィンを設けることにより、媒体の熱交換効率を向上することが可能である。また、インナーフィンをチューブ本体部の内面にろう付けすれば、チューブの耐圧強度を向上することが可能である。

【特許文献1】特開昭60-114698号公報

【特許文献2】実開昭61-8783号公報

【特許文献3】特開昭61-66091号公報

【特許文献4】実開昭62-8576号公報

【特許文献5】実開昭62-142440号公報

【特許文献6】実開昭63-134273号公報

【特許文献7】実開昭63-150721号公報

【特許文献8】実開昭63-159667号公報

【特許文献9】実開昭63-179472号公報

【特許文献10】実開平1-8071号公報

【特許文献11】特開平4-198692号公報

【特許文献12】特開平5-1893号公報

【特許文献13】特開平5-113297号公報

【特許文献14】特開平5-169246号公報

【特許文献15】特開平6-74607号公報

【特許文献16】特開平6-129734号公報

【特許文献17】特開平7-32133号公報

【特許文献18】特開平7-265985号公報

【特許文献19】特開平8-170888号公報

【特許文献20】特開平8-271167号公報

【特許文献21】特開平9-206980号公報

【特許文献22】特開平10-197180号公報

【特許文献23】特開平10-300382号公報

【特許文献24】特開平11-101586号公報

【特許文献25】特開平11-248383号公報

【特許文献26】特開平11-257886号公報

【特許文献27】特開平11-264675号公報

【特許文献28】特開2000-97589号公報

【特許文献29】特開2000-105089号公報

【特許文献30】特開2001-38439号公報

【特許文献31】特開2001-107082号公報

【特許文献32】特開2001-221588号公報

【特許文献33】特開2002-350083号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

さて近年、熱交換チューブは、熱交換器の性能をより向上するべく小型化且つ精密化される傾向にあり、その性能及び製造性を向上するにあたっては、各部の寸法設定やろう材の配置構成等がますます重要な条件となっている。本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、現状の製造技術を踏まえつつより合理的に構成された熱交換チューブを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願第1請求項に記載した発明は、媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画するコルゲート型のインナーフィンとを備え、前記インナーフィンの頂部は、前記チューブ本体部の内面にろう付けした偏平型のチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、前記インナーフィンの頂部と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材は、前記チューブ本体部を構成する第1素材にはクラッドせずに、前記インナーフィンを構成する第2素材にクラッドした構成の熱交換チューブである。

【0006】

本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記第2素材における前記ろう材のクラッド層の厚さは、前記第2素材の板厚に対し、その割合が5～10%である構成の熱交換チューブである。

【0007】

本願第3請求項に記載した発明は、請求項1又は2において、前記第2素材の板厚が0.1mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0008】

本願第4請求項に記載した発明は、請求項3において、前記第2素材の板厚が0.05～0.07mmである構成の熱交換チューブである。

【0009】

本願第5請求項に記載した発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記第1素材の板厚が0.25mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0010】

本願第6請求項に記載した発明は、請求項5において、前記第1素材の板厚が0.18～0.24mmである構成の熱交換チューブである。

【0011】

本願第7請求項に記載した発明は、請求項1乃至6のいずれかにおいて、当該チューブの厚さが1.2mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0012】

本願第8請求項に記載した発明は、請求項7において、当該チューブの厚さが0.8～1.2mmである構成の熱交換チューブである。

【0013】

本願第9請求項に記載した発明は、請求項1乃至8のいずれかにおいて、当該チューブの幅が16mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0014】

本願第10請求項に記載した発明は、請求項9において、当該チューブの幅が12～16mmである構成の熱交換チューブである。

【0015】

本願第 11 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 10 のいずれかにおいて、前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が 0.559 mm 以下である構成の熱交換チューブである。

【0016】

本願第 12 請求項に記載した発明は、請求項 11 において、前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が 0.254 mm～0.559 mm である構成の熱交換チューブである。

【0017】

本願第 13 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 12 のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部のピッチは、1.0 mm 以下である構成の熱交換チューブである。

【0018】

本願第 14 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 13 のいずれかにおいて、当該チューブの外郭となる前記第 1 素材の表面には、Al-Zn 合金層を設けた構成の熱交換チューブである。

【0019】

本願第 15 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 14 のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部がフラットである構成の熱交換チューブである。

【0020】

本願第 16 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 15 のいずれかにおいて、前記第 2 素材の幅方向の端部は、前記第 2 素材にクラッドしたろう材にて前記第 1 素材とろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0021】

本願第 17 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 16 のいずれかにおいて、前記第 1 素材の幅方向の両端部は、当該チューブの幅方向における一方の端部において前記第 2 素材の幅方向の端部を挟みつつ互いに離れることがないように係合してろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0022】

本願第 18 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 17 のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部と頂部との間の部位は、当該チューブの幅方向の中心軸に対して非垂直である構成の熱交換チューブである。

【0023】

本願第 19 請求項に記載した発明は、請求項 1 乃至 18 のいずれかにおいて、当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され、前記炉中ろう付けにおいては、前記第 2 素材にクラッドしたろう材が、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにした構成の熱交換チューブである。

【0024】

本願第 20 請求項に記載した発明は、請求項 19 において、前記第 2 素材にクラッドしたろう材は、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が高い構成の熱交換チューブである。

【0025】

本願第 21 請求項に記載した発明は、請求項 19 において、前記第 2 素材にクラッドしたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融する構成の熱交換チューブである。

【0026】

本願第 22 請求項に記載した発明は、請求項 19 乃至 21 のいずれかにおいて、前記インナーフィンにて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近

傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の流路の相当直径の全体平均よりも大きい構成の熱交換チューブである。

【0027】

本願第23請求項に記載した発明は、媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画するコルゲート型のインナーフィンとを備え、前記インナーフィンの頂部は、前記チューブ本体部の内面にろう付けした偏平型のチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、当該チューブの厚さが1.2mm以下、当該チューブの幅が16mm以下、前記チューブ本体部を構成する第1素材の板厚が0.25mm以下、前記インナーフィンを構成する第2素材の板厚が0.10mm以下、前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が0.559mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0028】

本願第24請求項に記載した発明は、請求項23において、前記第2素材の板厚が0.05～0.07mmである構成の熱交換チューブである。

【0029】

本願第25請求項に記載した発明は、請求項23又は24において、前記第1素材の板厚が0.18～0.24mmである構成の熱交換チューブである。

【0030】

本願第26請求項に記載した発明は、請求項23乃至25のいずれかにおいて、当該チューブの厚さが0.8～1.2mmである構成の熱交換チューブである。

【0031】

本願第27請求項に記載した発明は、請求項23乃至26のいずれかにおいて、当該チューブの幅が12～16mmである構成の熱交換チューブである。

【0032】

本願第28請求項に記載した発明は、請求項23乃至27のいずれかにおいて、前記インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が0.254mm～0.559mmである構成の熱交換チューブである。

【0033】

本願第29請求項に記載した発明は、請求項23乃至28のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部のピッチは、1.0mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0034】

本願第30請求項に記載した発明は、請求項23乃至29のいずれかにおいて、当該チューブの外郭となる前記第1素材の表面には、Al-Zn合金層を設けた構成の熱交換チューブである。

【0035】

本願第31請求項に記載した発明は、請求項23乃至30のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部がフラットである構成の熱交換チューブである。

【0036】

本願第32請求項に記載した発明は、請求項23乃至31のいずれかにおいて、前記第2素材の幅方向の端部は、前記第1素材とろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0037】

本願第33請求項に記載した発明は、請求項32において、前記第1素材の幅方向の両端部は、当該チューブの幅方向における一方の端部において前記第2素材の幅方向の端部を挟みつつ互いに離れることがないように係合してろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0038】

本願第34請求項に記載した発明は、請求項23乃至33のいずれかにおいて、前記インナーフィンの頂部と頂部との間の部位は、当該チューブの幅方向の中心軸に対して非垂直である構成の熱交換チューブである。

【0039】

本願第 35 請求項に記載した発明は、請求項 23 乃至 24 のいずれかにおいて、当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され、前記流路の内部には、前記インナーフィンの頂部と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材を設け、前記炉中ろう付けにおいては、前記流路の内部に設けたろう材が、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにした構成の熱交換チューブである。

【0040】

本願第 36 請求項に記載した発明は、請求項 35 において、前記流路の内部に設けたろう材は、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が高い構成の熱交換チューブである。

【0041】

本願第 37 請求項に記載した発明は、請求項 35 において、前記流路の内部に設けたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融する構成の熱交換チューブである。

【0042】

本願第 38 請求項に記載した発明は、請求項 35 乃至 37 のいずれかにおいて、前記インナーフィンにて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の流路の相当直径の全体平均よりも大きい構成の熱交換チューブである。

【0043】

本願第 39 請求項に記載した発明は、媒体を流通する流路の外郭を構成するチューブ本体部と、前記流路を区画する流路区画体と備え、前記流路区画体は、前記チューブ本体部の内面にろう付けしたチューブであって、当該チューブに伝わる熱にて前記媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、当該チューブは、熱交換器の構成部材であり、前記熱交換器は、当該チューブ及びその他の構成部材を一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中ろう付けして製造され、前記流路の内部には、前記流路区画体と前記チューブ本体部の内面とのろう付けに要するろう材を設け、前記炉中ろう付けにおいては、前記流路の内部に設けたろう材が、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、前記流路の目詰まりが防止されるようにした構成の熱交換チューブである。

【0044】

本願第 40 請求項に記載した発明は、請求項 39 において、前記流路区画体は、コルゲート型のインナーフィンであり、前記チューブ本体部の内面には、前記インナーフィンの頂部をろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0045】

本願第 41 請求項に記載した発明は、請求項 39 において、前記流路区画体は、前記チューブ本体部を構成する素材を成形してなるビードであり、前記チューブ本体部の内面には、前記ビードの頂部をろう付けした構成の熱交換チューブである。

【0046】

本願第 42 請求項に記載した発明は、請求項 39 乃至 41 のいずれかにおいて、前記流路の内部に設けたろう材は、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも融点が高い構成の熱交換チューブである。

【0047】

本願第 43 請求項に記載した発明は、請求項 39 乃至 41 のいずれかにおいて、前記流路の内部に設けたろう材は、当該チューブの熱抵抗が前記その他の構成部材よりも小さいことにより、前記その他の構成部材から溶融して前記流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融する構成の熱交換チューブである。

【0048】

本願第44請求項に記載した発明は、請求項39乃至43のいずれかにおいて、前記流路区画体にて区画された前記流路の相当直径が0.559mm以下である構成の熱交換チューブである。

【0049】

本願第45請求項に記載した発明は、請求項44において、前記流路区画体にて区画された前記流路の相当直径が0.254mm～0.559mmである構成の熱交換チューブである。

【0050】

本願第46請求項に記載した発明は、請求項39乃至45のいずれかにおいて、前記流路区画体にて区画された複数の流路のうち、前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路の相当直径、又は前記炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路とその近傍に位置する流路との各相当直径は、前記インナーフィンにて区画された複数の流路の相当直径の全体平均よりも大きい構成の熱交換チューブである。

【発明の効果】

【0051】

本発明によれば、より合理的に構成された熱交換チューブを得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0052】

以下に、本発明の第1実施例を図1乃至図3に基づいて説明する。図1に示す熱交換器1は、自動車に搭載される車内空調用冷凍サイクルの放熱器である。この熱交換器1は、熱交換チューブ100と放熱フィン20とを交互に積層してなるコア10と、各熱交換チューブ100の長手方向両端部をそれぞれ連通接続した一对のタンク30とを備えたものである。コア10の上下側部には、補強部材40を設けており、各補強部材40の長手方向両端部は、それぞれタンク30に支持されている。また、タンク30の要所には媒体（つまり冷凍サイクルを循環する冷媒）の入口部31及び出口部32が設けられており、入口部31から流入した媒体は、コア10に伝わる熱にて熱交換をしつつ熱交換チューブ100を流通し、出口部32から流出する構成となっている。

【0053】

熱交換器1の構成部材たるフィン20、タンク30、入口部31、出口部32、サイドプレート40、及び熱交換チューブ100は、それぞれアルミニウム又はアルミニウム合金製の部材からなり、ジグを用いて一体に組み立てるとともに、その組み立て体を炉中で過熱処理して一体にろう付けしている。また、このような炉中ろう付けをするにあたり、各部材の要所にはろう材及びフラックスが設けられる。

【0054】

図2に示す本例の熱交換チューブ1は、媒体を流通する流路101の外郭を構成するチューブ本体部200と、流路101を区画するコルゲート型のインナーフィン300とを備え、インナーフィン300の頂部は、チューブ本体部200の内面にろう付けした偏平型のものである。この熱交換チューブ100の厚さ t_{tube} は、1.2mm以下となっている。熱交換チューブ100の厚さ t_{tube} のより好ましい値は、0.8～1.2mmである。また、熱交換チューブ100の幅 w_{tube} は、16mm以下となっている。熱交換チューブ100の幅 w_{tube} のより好ましい値は、12～16mmである。更に、インナーフィン200にて区画された各流路101の相当直径は、0.559mm以下となっている。流路101の相当直径のより好ましい値は、0.254mm～0.559mmである。尚、相当直径 d_e を求める式は、 $d_e = 4 \times (\text{流路断面面積}) / (\text{流路断面の濡れおち全長})$ 、である。媒体は、かかる熱交換チューブ100に伝わる熱にて熱交換をする。

【0055】

チューブ本体部200は、アルミ製又はアルミ合金製の帯状の第1素材をロール成形してなるものである。第1素材の幅方向の両端部201は、熱交換チューブ100の幅方向

における一方の端部 102 において、互いに離れることがないように係合してろう付けされている。また、熱交換チューブ 100 の幅方向における他方の端部 103 は、第 1 素材の略中央を湾曲した部位となっている。

【0056】

インナーフィン 300 は、アルミ製又はアルミ合金製の帯状の第 2 素材をロール成形したものである。インナーフィンの頂部のピッチ P は、1.0 mm 以下となっている。このインナーフィン 300 は、チューブ本体部 200 のロール成形の適宜段階において第 1 素材の間に挿入されて、チューブ本体部 200 の内部に設けられる。

【0057】

本例の場合、流路区画体たるインナーフィン 300 の頂部 310 とチューブ本体部 200 の内面とのろう付けに要するろう材は、チューブ本体部 200 を構成する第 1 素材にはクラッドせずに、インナーフィン 300 を構成する第 2 素材にクラッドしている。

【0058】

つまり、インナーフィン 300 の頂部 310 とチューブ本体部 200 の内面とをろう付けする場合は、第 1 素材及び第 2 素材の少なくとも一方にろう材をクラッドする必要がある。本例では、第 2 素材にのみろう材をクラッドする構成を採用した。これは、ろう材を必要最小限に抑えるためである。以下に、その考え方を説明する。

【0059】

先ず、シリコンを含むろう材は、ろう付けには不可欠ではあるものの、ろう付け後には芯材を侵食する要因となる故に、可能なかぎり少量に抑えることが望ましい。そして、ろう材をクラッドしてなる素材は、芯材とろう材とを所定の割合で重ね合わせ、これを圧延して製造されることから、ろう材のクラッド層の厚さには、その素材の板厚に対して下限が生じる。現在の技術によると、クラッド層の厚さの下限は、素材の板厚に対して約 5 % となっている。更に、第 1 素材の板厚 t_1 と第 2 素材の板厚 t_2 とを比較すると、第 2 素材の板厚 t_2 は、熱交換チューブ 100 の構造上、ある程度薄くすることが可能である。故に結論としては、ろう材を少量に設定するには、第 2 素材にのみろう材をクラッドするとよい訳である。

【0060】

一方、第 1 素材の端部 201 同士のろう付けは、前述した炉中ろう付けにおいて、タンク 30 側から毛管現象によって浸透するろう材によってなされる構成となっている。このような構成によると、ろう材の使用量を低減でき、第 1 素材のシリコン拡散層の深さを浅くすることができるので、第 1 素材の肉厚を薄くすることが可能である。

【0061】

また、チューブ本体部 200 に対するインナーフィン 300 の支持強度やインナーフィン 300 の耐久性等を向上するには、第 2 素材の幅方向の端部 301 は、第 2 素材にクラッドしたろう材にて第 1 素材とろう付けするとよい。第 2 素材の端部 301 を第 1 素材にろう付けすれば、媒体流による第 2 素材の端部 301 の動揺を防止して、熱交換チューブ 100 の耐久性や媒体流の安定性を確実に向上することが可能となる。

【0062】

第 1 素材の板厚 t_1 は、0.25 mm 以下となっている。第 1 素材の板厚 t_1 のより好ましい値は、0.18 ~ 0.24 mm である。また、熱交換チューブ 100 の外郭となる第 1 素材の表面には、熱交換チューブ 100 の耐食性を向上する犠牲層として、Al-Zn 合金層を設けている。

【0063】

一方、第 2 素材は、図 3 に示すように、芯材 300a の両面にろう材のクラッド層 300b を設けてなるものであり、その板厚 t_2 は、0.1 mm 以下となっている。第 2 素材の板厚 t_2 のより好ましい値は、0.05 ~ 0.07 mm である。また、第 2 素材におけるろう材のクラッド層 300b の厚さは、第 2 素材の板厚 t_2 に対し、その割合が 5 ~ 10 % となっている。

【0064】

また本例の場合、インナーフィン300の頂部310がフラットであるため、インナーフィン300の頂部310とチューブ本体部200の内面とろう付け面積は十分に確保される。つまり、このような構成によると、ろう付け強度及びろう付けの信頼性が確実に向上される。また、インナーフィン300の頂部310がフラットであれば、チューブ本体部200とインナーフィン200との摩擦が増大するので、ろう付け前において熱交換チューブ100を所定の長さに切断する場合において、インナーフィン200の位置ずれが防止されるという利点もある。頂部310におけるフラット部位の幅 w_{flat} は、素材の板厚 t_2 を1とするとき、 $2.5 \sim 0.5$ となっている。

【0065】

更に、インナーフィン300の頂部310と頂部310との間の部位は、熱交換チューブ100の幅方向の中心軸Lに対して非垂直となっている。具体的には、インナーフィン300の頂部310と頂部310との間の部位と、幅方向の中心軸Lとの交差角度 θ は、 $65 \sim 85^\circ$ となっている。交差角度 θ が直角の場合は、ろう付け前において熱交換チューブ100を所定の長さに切断する場合において、幅方向の中心軸Lと平行に切断刃を移動すると、インナーフィン300の変形が大きくなるところ、本例では、交差角度 θ を良好な値に設定することにより、そのような不都合を回避している。

【0066】

また本例では、炉中ろう付けにおいては、第2素材にクラッドしたろう材が、熱交換器1を構成するタンク30等のその他の構成部材から溶融して流路101の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、流路101の目詰まりが防止されるようにした。これは、流路101の内部に外部からろう材が侵入する際に、熱交換チューブ100の内部が乾いた状態であると、浸入したろう材がその表面張力等の影響で流路101の内部に部分的に溜まり、これが目詰まりの原因になるためである。第2素材にクラッドしたろう材は、タンク30の表面から溶融して流路101の内部に浸入するろう材よりも融点が高いものとなっている。又は、第2素材にクラッドしたろう材は、熱交換チューブ100の熱抵抗がタンク30よりも小さいことにより、タンク30の表面から溶融して流路101の内部に浸入するろう材よりも早く溶融する構成とする。

【0067】

更に、流路101の目詰まりを防止する点では、インナーフィン300にて区画された複数の流路101のうち、炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路101の相当直径、又は炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路101とその近傍に位置する流路101との各相当直径は、インナーフィン300にて区画された複数の流路101の相当直径の全体平均よりも大きく設定するとよい。これは、溶融したろう材が重力方向に移動する傾向にあることから、炉中ろう付けにおいて最も下側に位置する流路101やその近傍に位置する流路101は、他の流路101と比較すると、浸入するろう材の量が多くなり易いためである。本例の場合、熱交換器1は、コア10を横倒しにした状態で炉中ろう付けすることから、熱交換チューブ100の幅方向の一方の端部102に位置する流路101の相当直径を大きく設定し、更に必要があればかかる流路101の近傍に位置する流路101の相当直径も大きく設定する。又は、熱交換チューブ100の幅方向の他方の端部103に位置する流路101の相当直径を大きく設定し、更に必要があればかかる流路101の近傍に位置する流路101の相当直径も大きく設定する。一方の端部102又は他方の端部103に位置する流路101の近傍に位置する流路101の相当直径を大きく設定する場合は、インナーフィン300の所要の部位においては、頂部のピッチPを他の部位における頂部のピッチPよりもある程度大きく設定する。更に、一方の端部102側における流路101の相当直径、並びに他方の端部103側における流路101の相当直径を大きく設定すれば、どちらを下側にしてもよいので、ろう付け姿勢について汎用性を確保することも可能である。

【0068】

以上説明したように、本例の熱交換チューブ100は、非常に合理的に構成されたものであり、熱交換器1の構成部品として好適に利用することができる。この熱交換チューブ

100における各部の数値設定は、現状の製造技術を踏まえつつより優れた熱交換チューブ100の性能を追求して得られた値である。尚、本例における構成は、特許請求の範囲に記載した技術的範囲において適宜に設計変更が可能であり、図例したものに限定されないことは勿論である。

【0069】

次に、本発明の第2実施例を図4に基づいて説明する。同図に示すように、本例の熱交換チューブ100の場合、第1素材の幅方向の両端部201は、熱交換チューブ100の幅方向における一方の端部102において、互いに離れることがないように係合してろう付けするとともに、第2素材の端部301は、その第1素材の端部201とろう付けしてなるものである。その他の基本構成は、前述した具体例と同様である。

【0070】

このように、第2素材の端部301は、第1素材の端部201とろう付けするようにしてもよい。

【0071】

次に、本発明の第3実施例を図5乃至図7に基づいて説明する。図5に示すように、本例の熱交換チューブ100の場合、第1素材の幅方向の両端部201は、熱交換チューブ100の幅方向における一方の端部102において第2素材の幅方向の端部301を挟みつつ互いに離れることがないように係合してろう付けした。第1素材の端部201及び第2素材の端部301は、第2素材にクラッドしたろう材及びタンク30側から浸入するろう材にてろう付けされる。尚、第1素材の端部201形状及び第2素材の端部301形状は、例えば図6及び図7に示すように、適宜に設定することが可能であり、特に限定はしない。その他の基本構成は、前述した具体例と同様である。

【0072】

このように、第2素材の端部301は、第1素材の端部201に挟むように構成してもよい。本例によれば、第1素材の端部201同士は、第2素材にクラッドしたろう材にてろう付けすることができる。タンク30側から浸入するろう材のみにて第1素材の幅方向の端部201同士をろう付けすると、熱交換チューブ100が比較的長い場合は、ろう材が十分に行き渡らずにこれがろう付け不良の原因となる場合が考えられる。この点本例では、そのような不都合を回避し、第1素材の幅方向の端部201同士のろう付けについて、その信頼性を確実に向上することが可能である。また、第2素材の幅方向の端部301を第1素材の幅方向の両端部201の間に挟むことによれ、インナーフィン300は、熱交換チューブ100の内部において正確に位置決めすることが可能となる。特に、熱交換チューブ100の一方の端部102及び他方の端部103における流路101の大きさも正確に規制することが可能となる。そして、インナーフィン300の位置ズレによる耐圧低下も防止される。

【0073】

次に、本発明の第4具体例を図8に基づいて説明する。同図に示すように、本例の熱交換チューブ100の場合、流路101を区画する流路区画体としては、第1素材の要所を成形してなるビード202を設けている。チューブ本体部200の内面には、ビード202の頂部をろう付けした。チューブ本体部200とビード202の頂部とのろう付けに要するろう材、及び第1素材の両端部201のろう付けに要するろう材は、流路の内部となる第1素材の片面にクラッドしている。炉中ろう付けにおいては、第1素材にクラッドしたろう材が、外部から流路101の内部に浸入するろう材よりも早く熔融することにより、流路101の目詰まりが防止される。その他の基本構成は、前述した具体例と同様である。

【0074】

このように、流路区画体としてビードを設けることも可能である。かかる場合は、ろう材は第1素材にクラッドし、炉中ろう付けにおいては、そのろう材が、熱交換器を構成する他の構成部材から熔融して流路101の内部に侵入するろう材よりも早く熔融するように構成する。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明の熱交換チューブは、熱交換器の構成部材として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の実施例に係り、熱交換器を示す説明図である。(第1実施例)

【図2】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す説明図及びその要部拡大図である。(第1実施例)

【図3】本発明の実施例に係り、第2素材の断面を示す説明図である。(第1実施例)

【図4】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す要部拡大図である。(第2実施例)

【図5】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す要部拡大図である。(第3実施例)

【図6】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す要部拡大図である。(第3実施例)

【図7】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す要部拡大図である。(第3実施例)

【図8】本発明の実施例に係り、ろう付け前における熱交換チューブの断面を示す説明図である。(第4実施例)

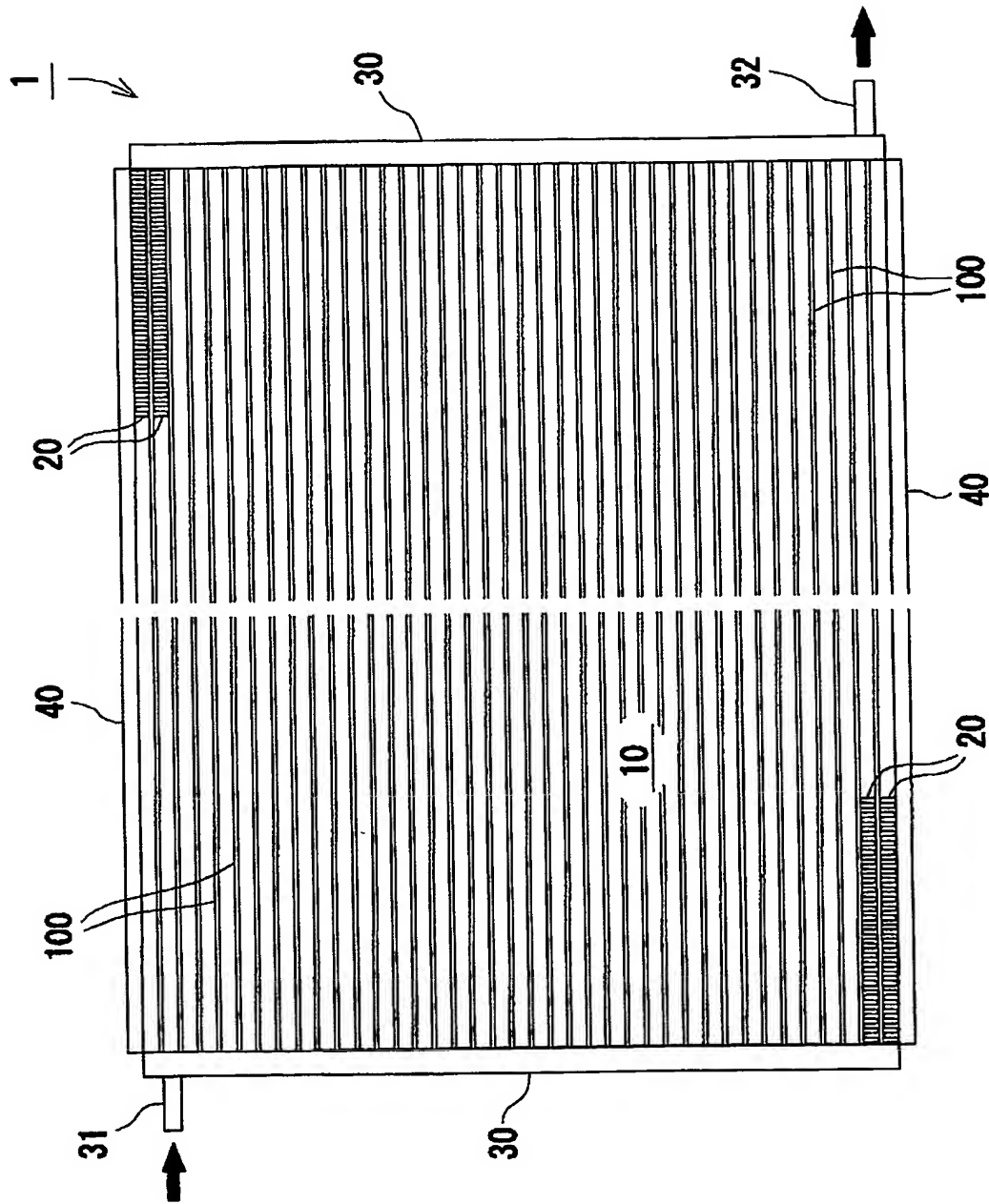
【符号の説明】

【0077】

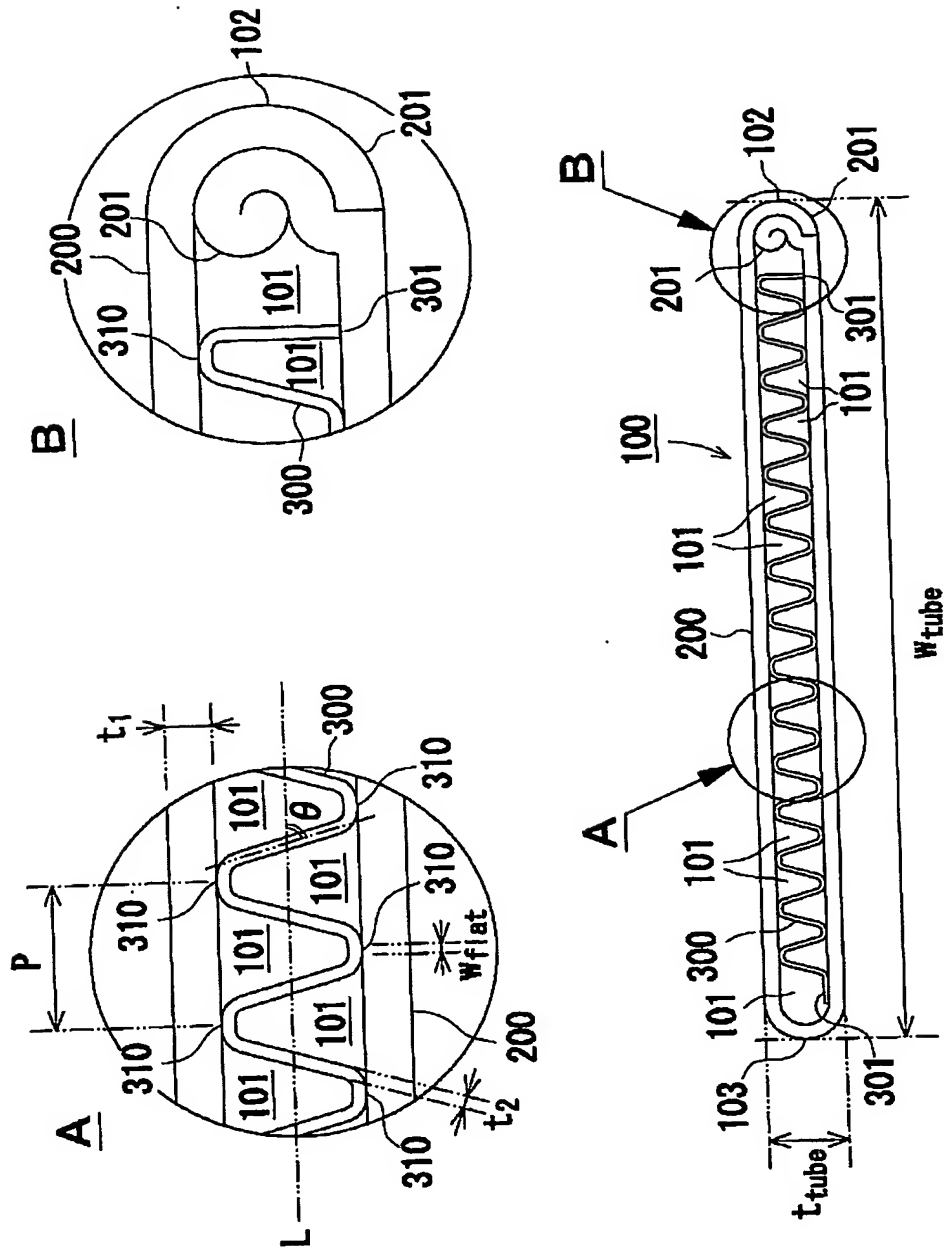
- 1 熱交換器
- 10 コア
- 20 放熱フィン
- 30 タンク
- 31 入口部
- 32 出口部
- 40 補強部材
- 100 熱交換チューブ
- 101 流路
- 102 幅方向の一方の端部
- 103 幅方向の他方の端部
- 200 チューブ本体部
- 201 第1素材の端部
- 202 ビード
- 300 インナーフィン
- 300a 芯材
- 300b ろう材のクラッド層
- 301 第2素材の端部
- 310 頂部
- t t u b e 熱交換チューブの厚さ
- w t u b e 熱交換チューブの幅
- w f l a t フラット部位の幅
- t₁ 第1素材の板厚
- t₂ 第2素材の板厚
- L 幅方向の中心軸
- P インナーフィンの頂部のピッチ
- θ 角度

【書類名】 図面

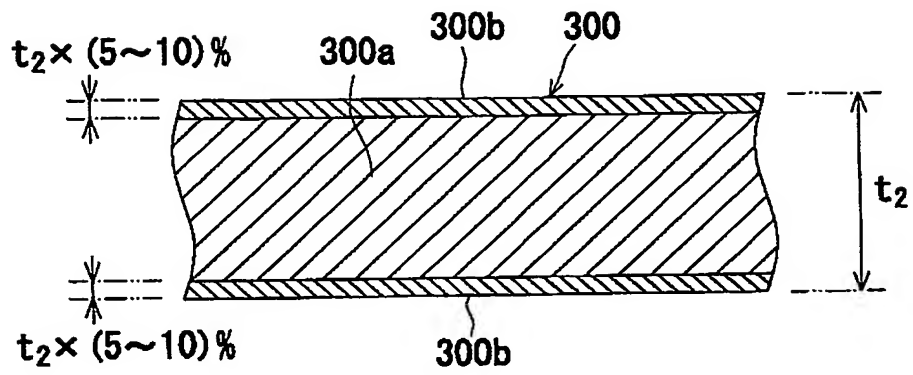
【圖 1】



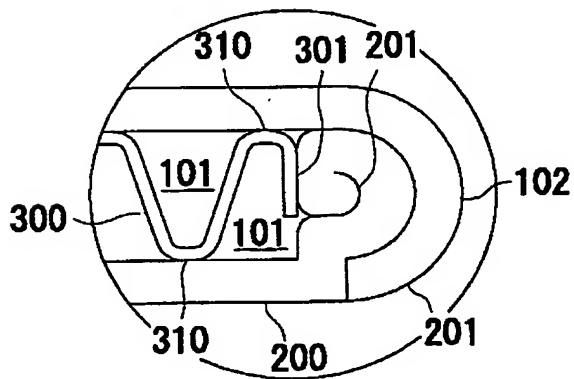
【図 2】



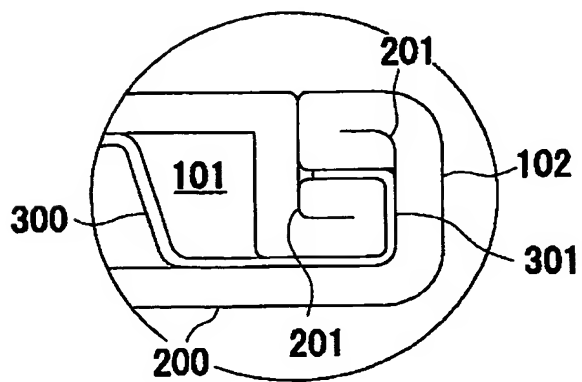
【図 3】



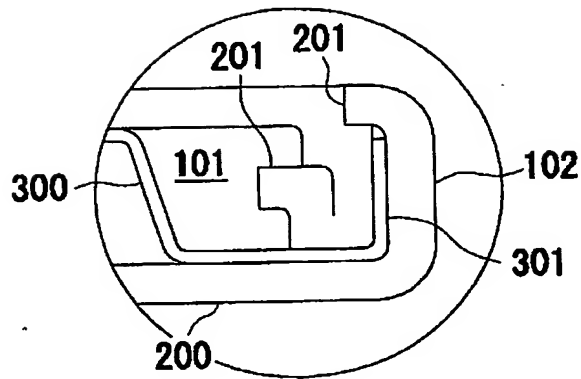
【図 4】



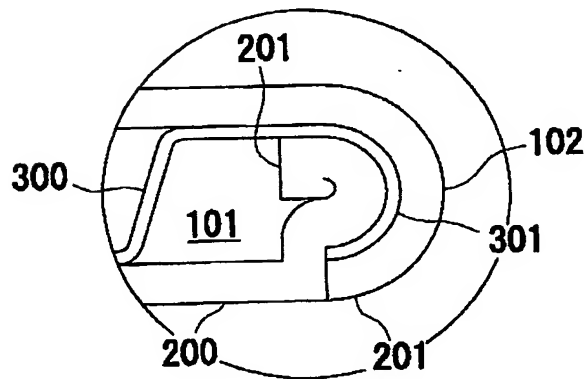
【図 5】



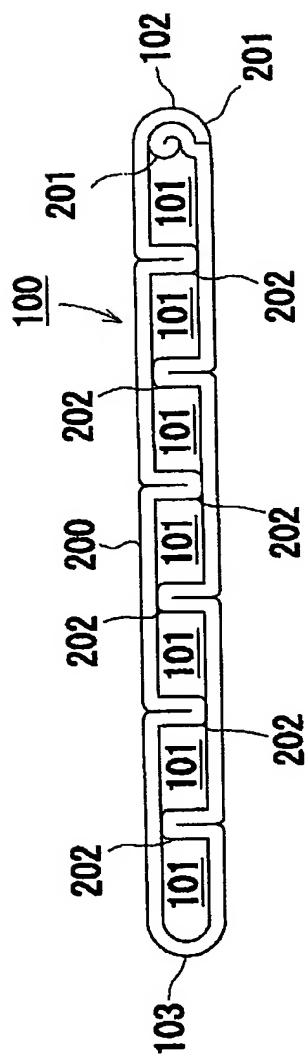
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】より合理的に構成された熱交換チューブを提供すること。

【解決手段】当該チューブに伝わる熱にて媒体が熱交換をする熱交換チューブにおいて、流路区画体たるインナーフィン300の頂部310とチューブ本体部200の内面とのろう付けに要するろう材は、チューブ本体部を構成する第1素材にはクラッドせずに、インナーフィンを構成する第2素材にクラッドする。また、熱交換チューブは、当該チューブの厚さ t_{tube} が1.2mm以下、当該チューブの幅 w_{tube} が16mm以下、第1素材の板厚 t_1 が0.25mm以下、第2素材の板厚 t_2 が0.10mm以下、インナーフィンにて区画された前記流路の相当直径が0.559mm以下とする。更に、炉中ろう付けにおいては、流路の内部に設けたろう材が、外部から流路の内部に浸入するろう材よりも早く溶融することにより、流路の目詰まりが防止されるようにした。

【選択図】図2

特願 2 0 0 3 - 3 4 0 6 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 0 3 0 9 1 2 6]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 8 月 4 日

[変更理由]

名称変更

住 所

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原 3 9 番地

氏 名

株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.